

**Height measurement and marking-out device for three-dimensional measurement of objects has an articulated arm, with the positions of the arm joints determined to deduce the position of the measurement head**

Patent Number: DE10053033  
Publication date: 2002-05-16  
Inventor(s): NIETZ REINHARD (DE)  
Applicant(s): ZETT MESS TECHNIK GMBH (DE)  
Requested Patent: ☐ DE10053033  
Application Number: DE20001053033 20001026  
Priority Number(s): DE20001053033 20001026  
IPC Classification: G01B21/04; B25H7/00  
EC Classification: G01B11/00D1  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

Device comprises a base (13) and one or more articulated arms (14) linked to the base carrying a measurement tool (15). Measurement scales are placed on the linkages of the articulated arms and these are read with a photo-detector and the readings fed to a computer that determines the position of the measurement tool accordingly. The measurement arrangement comprises a light source, a scanning plate with a grid, one or more photo-elements and a scale.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Off nl gungsschrift**  
10 **DE 100 53 033 A 1**

61 Int. Cl. 7:  
**G 01 B 21/04**  
B 25 H 7/00

21 Aktenzeichen: 100 53 033.8  
22 Anmeldetag: 26. 10. 2000  
43 Offenlegungstag: 16. 5. 2002

DE 100 53 033 A 1

71 Anmelder:

Zett-Mess-Technik GmbH, 53757 Sankt Augustin,  
DE

72 Erfinder:

Nietz, Reinhard, 53757 Sankt Augustin, DE

56 Entgegenhaltungen:

DE 196 48 847 A1  
DE 42 38 139 A1

Bibliothek der Technik Band 34;  
A.ERNST: Digitale Längen- und Winkelmeßtechnik  
S. 8-13, 34, 35, 58-61;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Höhenmess- und Anreißgerät

57 Höhenmess- und Anreißgerät zum dreidimensionalen Messen und/oder Anreißen von Werkstücken, bestehend aus einem Basisteil, mindestens einem beweglichen, ein Mess- oder Anreißwerkzeug tragenden und mit dem Basisteil direkt oder indirekt verbundenen Arm, wobei jeder Arm mit mindestens einem Drehgelenk versehen ist, dabei wird die Position des Mess- und/oder Anreißwerkzeuges über Messmittel des jeweiligen Drehgelenks direkt oder indirekt an einem, ein entsprechendes Rechnerprogramm aufweisenden Rechner zur Bestimmung und/oder Erfassung und/oder Speicherung der Messwerte geleitet, wobei als Messmittel eine Abtasteinheit, bestehend aus einer Lichtquelle, einer mit Abtastgittern versehenen Abtastplatte und mindestens einem Photoelement sowie einem Maßstab vorgesehen sind.

DE 100 53 033 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Höhenmess- und Anreißgerät zum dreidimensionalen Messen und/oder Anreißen von Werkstücken, bestehend aus einem Basisteil, mindestens einem beweglichen, ein Mess- oder Anreißwerkzeug tragenden und mit dem Basisteil direkt oder indirekt verbundenen Arm, wobei jeder Arm mit mindestens einem Drehgelenk versehen ist, dabei wird die Position des Mess- und/oder Anreißwerkzeuges über Messmittel des jeweiligen Drehgelenkes direkt oder indirekt an einem, ein entsprechendes Rechnerprogramm aufweisenden Rechner zur Bestimmung und/oder Erfassung und/oder Speicherung der Messwerte geleitet.

[0002] Es sind bereits Höhenmess- und Anreißgeräte bekannt (z. B. DE 44 03 901 A1), bei dem das transportable Messgerät mit einem Basisteil und einer entsprechenden Anzahl von Gelenkarmen versehen ist. Die Gelenkarme sind mit dem Basisteil oder jeweils zwei Gelenkarme zueinander mit jeweils einem Drehgelenk versehen, wobei diese Drehgelenke jeweils zwei Drehgeber aufweisen. Die Drehgeber erkennen die entsprechende Winkelstellung des Drehgelenkes und geben diese Daten zur Erfassung, Bestimmung oder Speicherung der Messwerte an einen Rechner weiter.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Höhenmess- und Anreißgerät zu schaffen, bei dem die Drehgelenke mit Messmitteln versehen werden, welche einfach, genau und problemlos handhabbar sind, wobei die Messwerte ebenfalls an einen Rechner zur Bestimmung, Erfassung oder Speicherung der Messwerte gegeben werden.

[0004] Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass als Messmittel eine Abtasteinheit bestehend aus einer Lichtquelle, einer mit Abtastgittern versehenen Abtastplatte und mindestens einem Photoelement sowie einem Maßstab vorgesehen sind.

[0005] Hierbei ist von Vorteil, dass bei einer Verschiebung des Maßstabes relativ zur Abtasteinheit die Photoelemente periodische Signale liefern, um somit die Position des Drehgelenkes über den Rechner rechnerisch zu erfassen bzw. zu bestimmen.

[0006] Nach einem weiteren wesentlichen Merkmal ist vorgesehen, dass der Lichtquelle ein die Lichtstrahlen parallel ausrichtender Kondensor zugeordnet ist. Vorteilhaft ist hierbei, dass die aus einer Lichtquelle und einem Kondensor bestehende Abtasteinheit die Lichtstrahlen parallel ausrichtet, so dass bei einer Bewegung des Maßstabes relativ zur Abtasteinheit an den Photoelementen sich periodisch ändernde elektrische Signale entstehen. Um eine hohe Güte der Ausgangssignale zu erreichen, wird der Maßstab mit einer großen Anzahl von Strichen versehen, dies ist gewährleistet, wenn der Maßstab ausgehend von der Mittenachse des Drehgelenkes soweit wie möglich nach radial außen gebracht werden kann.

[0007] Nach einer günstigen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die sich relativ zueinander bewegenden Teile eines Drehgelenkes mit der Abtasteinheit und dem Maßstab versehen sind. Mit Vorteil ist dabei vorgesehen, dass der Maßstab als Maßband im oder am Drehgelenk konzentrisch zur Mittenachse in Umfangsrichtung verlaufend angeordnet ist.

[0008] Eine fertigungstechnisch einfache Ausführungsform sieht vor, dass die Abtasteinheit im Drehgelenk ortsfest angeordnet ist. Eine weitere Ausführungsform sieht dabei vor, dass der Maßstab an einem in Umfangsrichtung sich drehenden Teil des Drehgelenkes angeordnet ist.

[0009] Nach einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass als Maßstab ein Maßband mit einem Strichgitter versehen ist. Vorteilhaft ist hierbei, dass eine einwandfreie photo-

elektrische Abtastung vorgenommen werden kann, wobei eine hohe Güte der Ausgangssignale dadurch erreicht wird, dass die Strichgitter sehr fein und eine große Anzahl aufweisen.

[0010] In Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Abtasteinheit im Drehgelenk von innen nach radial außen wirksam ist oder dass die Abtasteinheit im Bereich der Mittenachse des Drehgelenkes angeordnet ist und nach radial außen wirksam ist.

[0011] Nach einem weiteren Merkmal ist vorgesehen, dass jedem Drehgelenk mindestens ein Messmittel zugeordnet ist oder dass jedem Drehgelenk zwei Messmittel zugeordnet sind.

[0012] Die Bestimmung, Erfassung oder die Speicherung der Messwerte erfolgt dadurch, dass die Abtasteinheit mit dem Rechner verbunden ist. Bei einer Bewegung des Maßstabes relativ zur Abtasteinheit entsteht an einem oder bei Verwendung von mehreren Photoelementen sich periodisch ändernde elektrische Signale, die über ein entsprechendes Rechenprogramm in einem Rechner zur Bestimmung der jeweiligen Position des Drehgelenkes umgerechnet werden können.

[0013] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt.

[0014] Es zeigt:

[0015] Fig. 1 ein Höhenmess- und Anreißgerät in Ansicht

[0016] Fig. 2 ein theoretisches Schema einer Abtasteinheit und einem Maßstab

[0017] Fig. 3 einen Maßstab in Ansicht

[0018] Fig. 4 einen Maßstab zusammen mit der Abtasteinheit in ringförmiger Anbindung

[0019] Fig. 5 ein Drehgelenk als Einzelheit bestehend aus zwei einzelnen Drehgelenken jeweils mit einer Abtasteinheit und einem Maßband im Schnitt.

[0020] Das in Fig. 1 dargestellte Höhenmess- und Anreißgerät ist zum dreidimensionalen Messen und/oder Anreißen von Werkstücken ausgebildet. Es besteht aus dem Basisteil 13, zwei beweglichen Armen 14, wobei einer der Arme 14 ein Messwerkzeug 15 trägt. Die Drehgelenke 9 sind mit Messmitteln versehen und geben ihre Position an einen Rechner 12 weiter. Der Rechner 12 dient zur Bestimmung und/oder Erfassung und/oder der Speicherung der Messwerte, welche vom Messwerkzeug 15 angefahren werden. [0021] In der Fig. 2 ist ein Messmittel in schematischer Darstellung gezeigt. Es besteht im wesentlichen aus dem Maßstab 7, der Abtastplatte 5, der Lichtquelle 3, dem Kondensor 8 sowie dem Photoelement 6.

[0022] In der Fig. 3 ist als Einzelheit ein Maßstab 7 dargestellt, der zur Erfassung der Strichgitter 11 mit einem Abtastgitter 4 versehen ist. Die Lichtquelle 3 erzeugt ein entsprechendes Licht, welches durch den Kondensor 8 parallel ausgerichtet wird. Dieses parallel ausgerichtete Licht hält durch das Abtastgitter 4 der Abtastplatte 5 auf den Maßstab 7 und wird von dort auf das Photoelement 6 reflektiert. Das Strichgitter 11 reflektiert das Licht, so dass am Photoelement elektrische Signale erzeugt werden. Diese elektrischen Signale werden an den Rechner 12 weitergegeben.

[0023] Aus der Fig. 4 ist eine Ausführungsform dargestellt, bei dem der Maßstab 7 als kreisförmiges Maßband 7a ausgebildet ist. Die Abtasteinheit 2 beinhaltet dabei sowohl die Lichtquelle, die Abtastplatte und mindestens ein Photoelement, so dass eine kompakte Baueinheit entsteht.

[0024] Die Fig. 5 zeigt die Integration des Maßbandes 7a sowie der Abtasteinheit 2 in einem Drehgelenk. Die Arme 14 sind über ein Drehgelenk 9 miteinander verbunden, wobei die beiden Drehgelenke 9a und 9b Freiheitsgrade in zwei Richtungen zulassen. Die Drehung des Drehgelenkes 9a als auch des Drehgelenkes 9b erfolgt um die jeweilige Mitten-

achse 10, dabei ist im Bereich der Mittenachse 10 jeweils eine Abtasteinheit 2 angeordnet, die von einem Maßband 7a konzentrisch umgeben ist. Bei Drehung des jeweiligen Drehgelenkes wird die Position des Drehgelenkes durch das in Fig. 2 dargestellte Verfahren ermittelt und durch die elektrischen Signale, welche an den Rechner 12 weitergegeben werden lässt sich die jeweilige Position des entsprechenden Drehgelenkes rechnerisch bestimmen. Das Maßband 7a des entsprechenden Drehgelenkes 9 ist dabei mit einem Strichgitter 11 versehen, während die Abtasteinheit 2 als kompakte Baueinheit mit der Lichtquelle 3, dem Abtastgitter 4 sowie der Abtastplatte 5 als auch dem Photoelement 6 versehen ist.

#### Bezugszeichenliste

1 Messmittel	
2 Abtasteinheit	
3 Lichtquelle	
4 Abtastgitter	
5 Abtastplatte	
6 Photoelement	
7 Maßstab	
7a Maßband	
8 Kondensor	
9 Drehgelenk	
10 Mittenachse	
11 Strichgitter	
12 Rechner	
13 Basisteil	
14 Arm	
15 Messwerkzeug	

#### Patentansprüche

1. Höhenmess- und Anreißgerät zum insbesondere dreidimensionalen Messen und/oder Anreißen von Werkstücken, bestehend aus einem Basisteil, mindestens einem beweglichen, ein Mess- oder Anreißwerkzeug tragenden und mit dem Basisteil direkt oder indirekt verbundenen Arm, wobei jeder Arm mit mindestens einem Drehgelenk versehen ist, dabei wird die Position des Mess- und/oder Anreißwerkzeuges über Messmittel des jeweiligen Drehgelenkes direkt oder indirekt an einem, ein entsprechendes Rechnerprogramm aufweisenden Rechner zur Bestimmung und/oder Erfassung und/oder Speicherung der Messwerte geleitet, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Messmittel (1) eine Abtasteinheit (2) bestehend aus einer Lichtquelle (3), einer mit Abtastgittern (4) versehenen Abtastplatte (5) und mindestens einem Photoelement (6) sowie einem Maßstab (7) vorgesehen sind.
2. Höhenmess- und Anreißgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtquelle (3) ein die Lichtstrahlen parallel ausrichtender Kondensor (8) zugeordnet ist.
3. Höhenmess- und Anreißgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die sich relativ zueinander bewegenden Teile eines Drehgelenkes (9) mit der Abtasteinheit (2) und dem Maßstab (7) versehen sind.
4. Höhenmess- und Anreißgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Maßstab (7) als Maßband (7a) im oder am Drehgelenk (9) konzentrisch zur Mittenachse (10) in Umfangsrichtung verlaufend angeordnet ist.
5. Höhenmess- und Anreißgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtasteinheit (2) im Drehgelenk (9) ortsfest angeordnet ist.

6. Höhenmess- und Anreißgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Maßstab (7) an einem in Umfangsrichtung sich drehenden Teil des Drehgelenkes (9) angeordnet ist.
7. Höhenmess- und Anreißgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Maßstab (7) ein Maßband (7a) mit einem Strichgitter (11) versehen ist.
8. Höhenmess- und Anreißgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtasteinheit (2) im Drehgelenk (9) von innen nach radial außen wirksam ist.
9. Höhenmess- und Anreißgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtasteinheit (2) im Bereich der Mittenachse (10) des Drehgelenkes (9) angeordnet ist und nach radial außen wirksam ist.
10. Höhenmess- und Anreißgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Drehgelenk (9) mindestens ein Messmittel (1) zugeordnet ist.
11. Höhenmess- und Anreißgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Drehgelenk (9) zwei Messmittel (1) zugeordnet sind.
12. Höhenmess- und Anreißgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtasteinheit (2) mit dem Rechner (12) verbunden ist.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

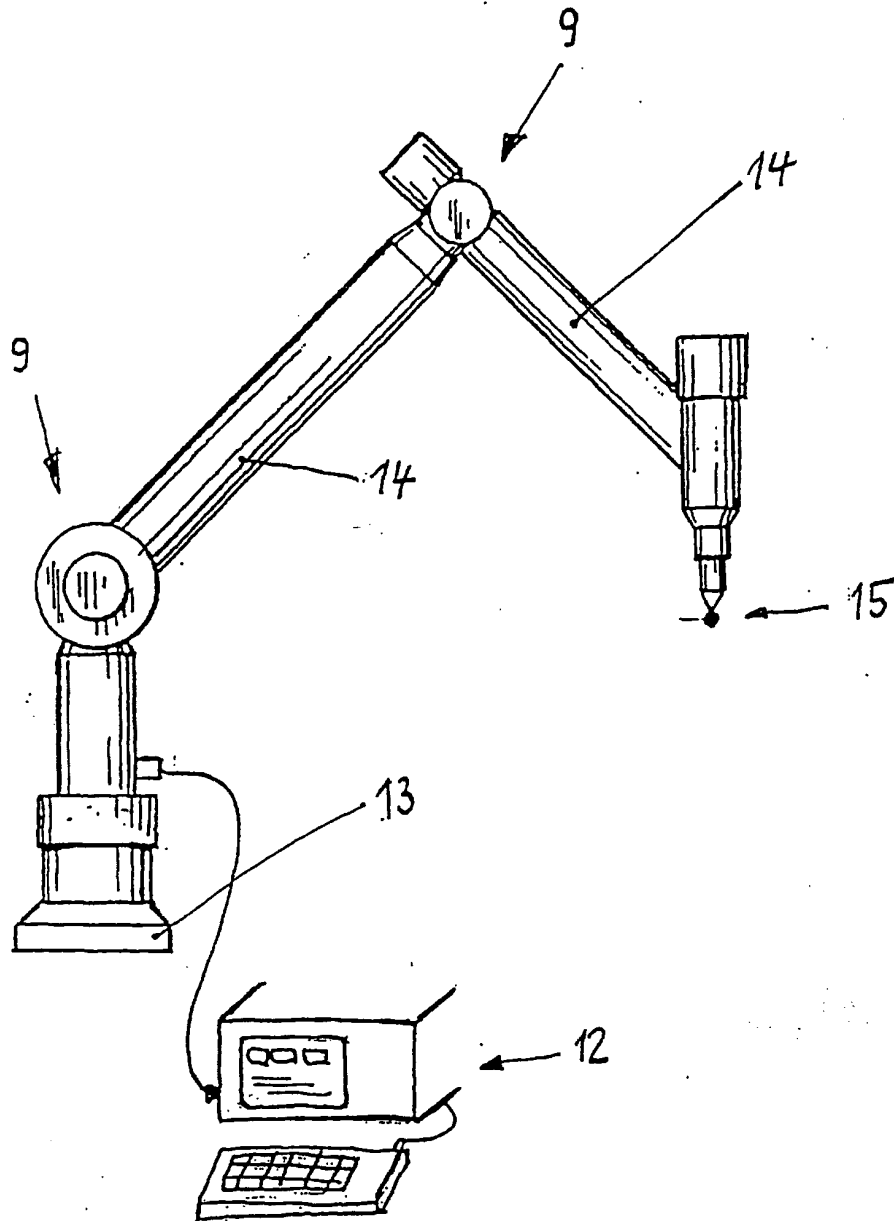


Fig. 1

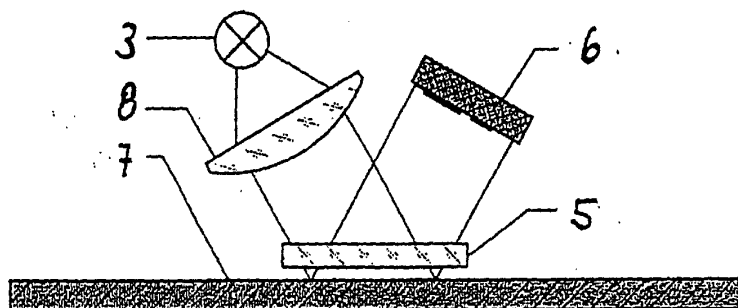


Fig. 2

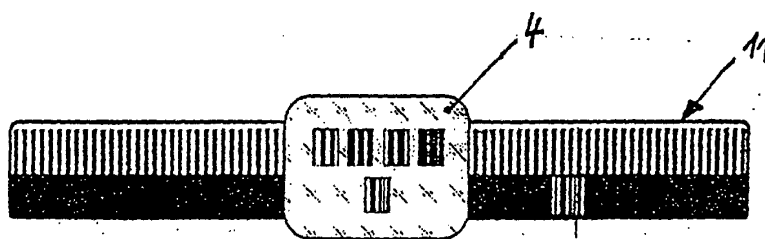


Fig. 3

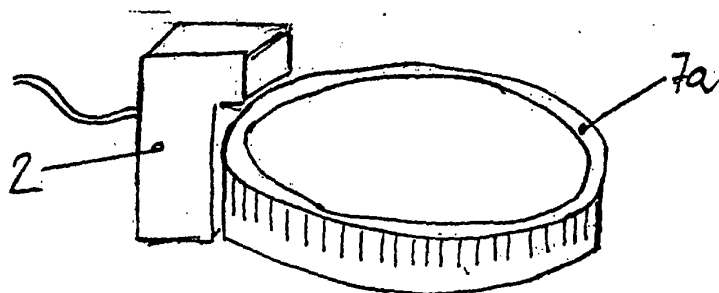


Fig. 4

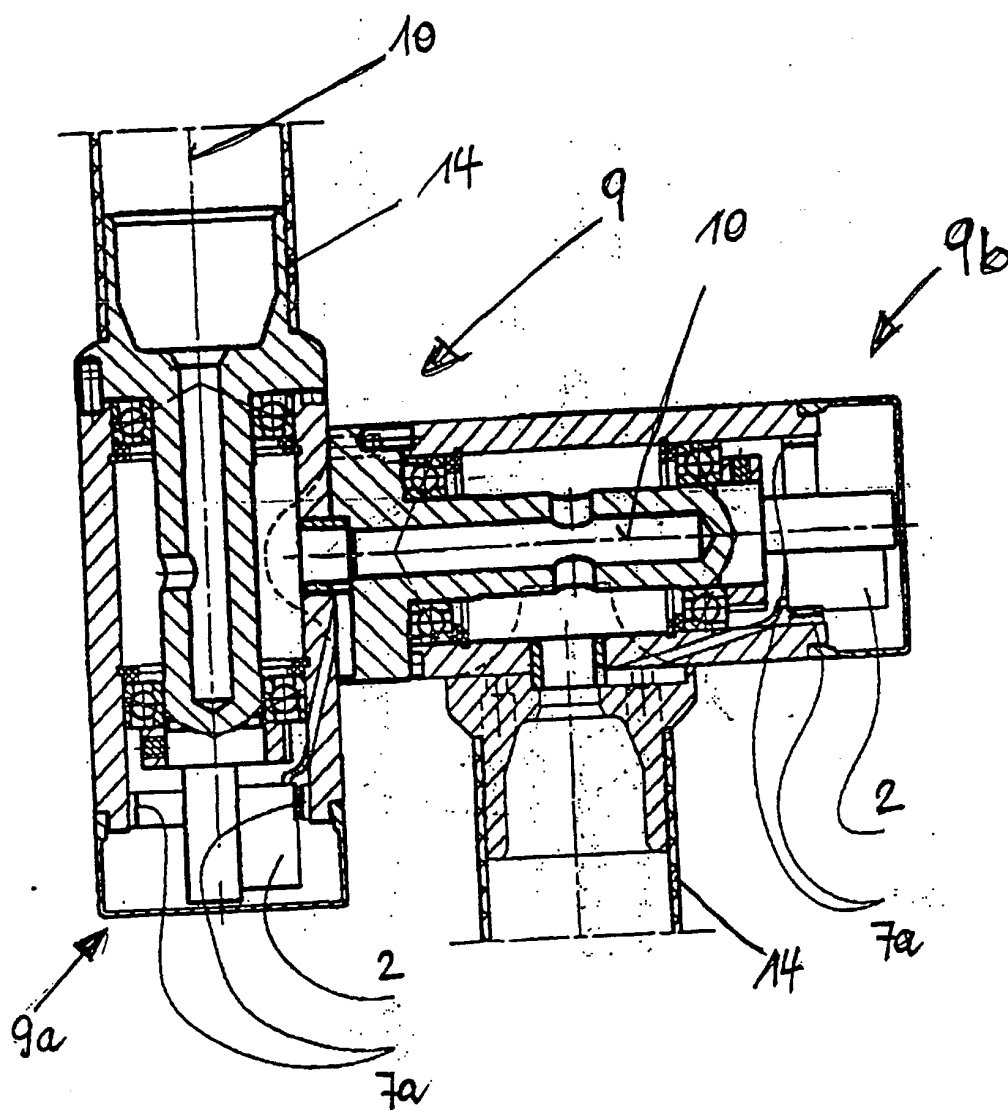


Fig. 5